

## Elektrische Gefährdungen Grundlegende Verhaltensweisen bei Arbeiten an elektrotechnischen Anlagen

Beim Arbeiten an elektrischen Anlagen mit eigenem oder Fremdpersonal ist es aufgrund des hohen Unfallrisikos wichtig, alle möglichen Gefahren im Vorfeld zu erkennen und durch entsprechendes Handeln Arbeitssicherheit zu gewährleisten.

### Gefährdungen

Beim unsachgemäßen Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln können insbesondere folgende Gefährdungen entstehen:

- zufälliges Berühren von Teilen, die unter Spannung stehen
- Brandverletzungen
- Störungen der Herztätigkeit durch elektrische Körperdurchströmung

### Maßnahmen

Die »Fünf Sicherheitsregeln« beachten

#### 1. Freischalten

Unter »Freischalten« versteht man das allseitige Ausschalten oder Abtrennen einer Anlage, eines Teils einer Anlage oder eines Betriebsmittels von allen nicht geerdeten Leitern. Dabei ist Folgendes zu beachten:

- die Freischaltung mündlich oder schriftlich bestätigen (lassen)
- als Beschäftigter die Bestätigung der Freischaltung abwarten, es sei denn, man hat die Anlage oder das Betriebsmittel selbst freigeschaltet

- die Spannungsfreiheit selbst feststellen, auch wenn eine andere Person die vollzogene Freischaltung versichert (siehe 3. Sicherheitsregel).

#### 2. Gegen Wiedereinschalten sichern

Wenn freigeschaltete Anlagen irrtümlich wieder eingeschaltet werden und dadurch unter Spannung stehen, können sich schwere Unfälle ereignen. Daher sind folgende Vorkehrungen zu treffen:

- alle Trenn- und Betätigungsvorrichtungen, zum Beispiel Schalter, Steuerorgane, Schaltknöpfe, Sicherungen und Leitungsschutzschalter gegen Wiedereinschalten sichern
- Kennzeichnung anbringen, um das versehentliche Wiedereinschalten zu verhindern
- herausgenommene Sicherungseinsätze so sicher verwahren, dass Unbefugte sie nicht wieder einsetzen können
- Schalter oder Schalterantriebe abschließen oder verriegeln

#### 3. Spannungsfreiheit feststellen

- die Spannungsfreiheit einer Anlage oder eines Betriebsmittels durch eine Elektrofachkraft oder eine elektrotechnisch unterwiesene Person feststellen lassen
- die Spannungsfreiheit mit dafür geeigneten Geräten und Einrichtungen ermitteln
- die Spannungsfreiheit stets allpolig feststellen, das heißt an jedem einzelnen Leiter

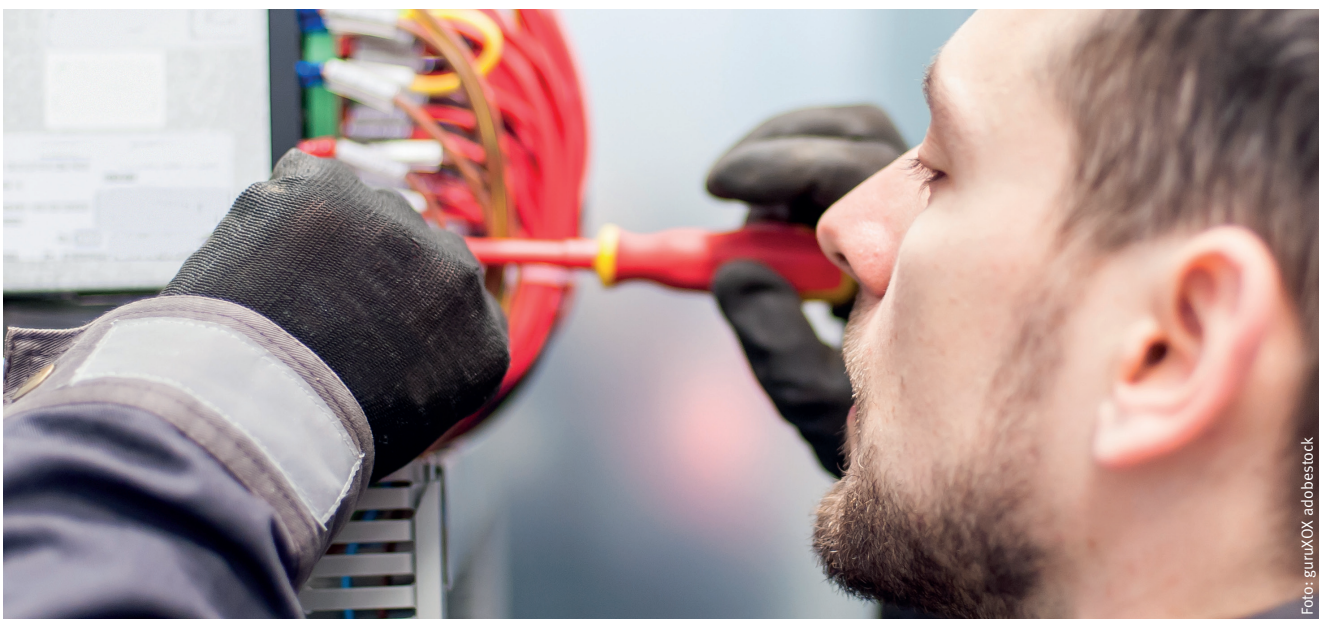


Foto: guruXOX adobestock

- mit dem Feststellen der Spannungsfreiheit auch sicherstellen, dass keine Spannung durch Ersatzstromversorgungsanlagen, Rücktransformation oder Hilfeinspeisung anliegt
- Anzeigegeräte von einer Elektrofachkraft mittels Spannungsprüfer mit Eigenprüfvorrichtung prüfen lassen, da schadhafte Anzeigegeräte lebensgefährliche Fehlanzeigen verursachen können
- vor und nach dem eigentlichen Prüfungsvorgang den Spannungsprüfer auf einwandfreie Funktion testen
- zum Feststellen der Spannungsfreiheit an Niederspannungsanlagen nur zweipolige Geräte verwenden

#### 4. Erden und Kurzschließen

- alle Anlagenteile, an denen gearbeitet werden soll, zum Schutz der Beschäftigten erden und kurzschließen
- die zum Erden und Kurzschließen verwendete Vorrichtung immer zuerst mit der Erdungsanlage oder einem Erder und dann erst mit dem zu erdenden Anlagenteil verbinden, es sei denn, Erdung und Kurzschließen erfolgen gleichzeitig, zum Beispiel über einen Erdungsschalter
- die Arbeitsstelle so sichern, dass sie sowohl gegen versehentliches Wiedereinschalten als auch gegen das Auftreten einer unzulässigen Beeinflussungsspannung geschützt ist
- gewährleisten, dass alle Vorrichtungen und Geräte zum Erden und Kurzschließen über einen sicheren Kontakt mit der Erdungsanlage sowie mit den zu erdenden und kurzzuschließenden Anlagenteilen verfügen und dem Kurzschlussstrom bis zum Ausschalten standhalten
- Vom Erden und Kurzschließen darf bei Klein- und Niederspannungsanlagen (bis 1.000 V) abgesehen werden, wenn sichergestellt ist, dass die Anlage nicht unter Spannung gesetzt werden kann, beispielsweise durch eine Ersatzstromversorgungsanlage.

#### 5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

- Arbeiten in der Nähe spannungsführender Anlagenteile oder Betriebsmittel möglichst vermeiden
- immer prüfen, ob für die Dauer der Arbeiten der spannungsfreie Zustand hergestellt werden kann
- spannungsführende Teile für die Dauer der Arbeiten gegen Berührung durch Personen direkt oder mit Werkzeug oder Arbeitsmaterial abdecken oder abschränken, wenn Spannungsfreiheit nicht hergestellt werden kann
- dabei Spannung, Betriebsort, Art der Arbeit, Mitarbeiterqualifikation und die verwendeten Arbeitsmittel berücksichtigen
- sicherstellen, dass Abdeckungen ausreichend isolieren und allen zu erwartenden mechanischen Beanspruchungen standhalten
- Abdeckungen sicher befestigen und sicherstellen, dass sie sich nicht durch zufälliges Berühren lösen oder abfallen

#### Arbeitsmethode auswählen

Beim Arbeiten an elektrischen Anlagen werden drei Arbeitsmethoden unterschieden:

1. das Arbeiten an Anlagen im spannungsfreien Zustand
2. das Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen
3. das Arbeiten an unter Spannung stehenden Anlagen

Der Unternehmer legt die für die jeweiligen Arbeitsaufgaben passende Arbeitsmethode fest und trifft geeignete Schutzmaßnahmen für die Beschäftigten. Die Arbeitsmethode »Arbeiten an Anlagen im spannungsfreien Zustand« bringt bei korrekter Anwendung der fünf Sicherheitsregeln die geringste elektrische Gefährdung mit sich.

#### Maßnahmen beim Arbeiten im spannungsfreien Zustand

An aktiven Teilen und Betriebsmitteln, die unter Spannung stehen, darf nicht gearbeitet werden (§ 6 DGUV-Vorschrift 3; Ausnahmen in § 8). Um die Risiken und Gefahren für die Beschäftigten gering zu halten, müssen zur Herstellung und zum Erhalt des spannungsfreien Zustands für die Dauer der Arbeiten an elektrischen Anlagen die fünf Sicherheitsregeln in der vorgegebenen Reihenfolge eingehalten werden.

#### Maßnahmen beim Arbeiten in der Nähe von Betriebsmitteln und Teilen, die unter Spannung stehen

- den erforderlichen Sicherheitsabstand für elektrotechnische Anlagen von einer Elektrofachkraft ermitteln lassen
- folgende Faktoren in die Ermittlung einbeziehen:
  - die Höhe der Spannung
  - die Anlagenbauweise
  - die Personalqualifikation
  - die Platzverhältnisse bei der Art der durchzuführenden Arbeiten
- falls eine Freischaltung nicht möglich ist, den erforderlichen Schutz der Beschäftigten an allen berührbaren Anlagenteilen gewährleisten durch
  - Schutzvorrichtungen,
  - Abdeckungen,
  - Kapselung oder isolierende Umhüllung oder durch
  - Abstand und Aufsichtsführung

#### Maßnahmen beim Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen

Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen können besonders gefährlich sein, insbesondere wenn unter Spannung stehende Anlagenteile berührt werden oder wenn bei einem Kurzschluss Lichtbögen entstehen. Daher ist beim Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen Folgendes zu beachten:

- durch technische und organisatorische Maßnahmen das verbleibende Risiko so gering wie möglich halten
- nur dann an spannungsführenden Teilen arbeiten, wenn durch die Art der Anlage eine Gefährdung durch Körperdurchströmung oder durch Lichtbogenbildung ausgeschlossen ist, zum Beispiel in folgenden Konstellationen:
  - Anlagen mit einer Spannung bis 50 Volt Wechselspannung oder 120 Volt Gleichspannung zwischen aktiven Teilen oder zwischen aktiven Teilen und Erde
  - Kurzschlussstrom an der Arbeitsstelle höchstens 3 mA Wechselstrom (Effektivwert) oder 12 mA Gleichstrom oder Energie <350 mJ



#### Weitere Informationen

- DGUV-Vorschrift 3: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- DGUV-Regel 103-011: Arbeiten unter Spannung
- DIN VDE 0105-100: Betrieb von elektrischen Anlagen